

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-196708

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)7月16日

H 03 H 3/04

B

7259-5 J

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全3頁)

⑮ 発明の名称 圧電素子の周波数調整装置および周波数調整方法

⑯ 特 願 平2-322373

⑰ 出 願 平2(1990)11月28日

⑱ 発 明 者 判 治 元 康 東京都狛江市和泉本町1丁目8番1号 キンセキ株式会社  
内

⑲ 出 願 人 キンセキ株式会社 東京都狛江市和泉本町1丁目8番1号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

圧電素子の周波数調整装置および周波数調整方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 周波数を調整すべき圧電素子にイオンビームを当てて周波数を調整する圧電素子の周波数調整装置において、イオンガンと周波数調整する圧電素子との間に直流をかける電極を配置したことを特徴とする圧電素子の周波数調整装置。

(2) イオンガンから発生するイオンビームを直流電圧を印加した電極間に通すことにより中性粒子のみを圧電素子に当てて周波数を調整する圧電素子の周波数調整方法。

(3) 該イオンガンがサドル・フィールド型イオンガンであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の圧電素子の周波数調整装置。

(4) 該圧電素子が弾性表面波素子であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の圧電素子の周波数調整方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;発明の目的&gt;

## 「産業上の利用分野」

本発明は、周波数を測定しながらプラズマイオンエッチングにより圧電素子の水晶振動子や弾性表面波素子の周波数調整を行う周波数調整装置と周波数調整方法に関する。

## 「従来の技術」

従来より圧電素子の周波数調整方法としては、励振電極の上にさらに金属を蒸着して質量を増やして周波数を下げて調整する方法がとられていた。また最近ではイオンビームにより電極にイオンをぶつけることによりエッチングし、周波数を上げる方法もとられている。第3図は、従来のイオンエッチングの原理説明図である。イオンガン20から発生するイオン粒子21を圧電素子22に当てることにより電極の金属をエッチングして周波数を上げている。

## 「発明が解決しようとする課題」

しかし従来のイオンビームによるエッチングで

JP Application No. 11-255551

---

formed on a side face 2e of the dielectric substrate 2, and the open-end terminal of the feed-side radiation electrode 4 is formed on the side face 2c. By thus forming the non-feed-side radiation electrode 3 and the feed-side radiation electrode 4, since the resonant direction A of the non-feed-side radiation electrode 3 and the resonant direction B of the feed-side radiation electrode 4 are substantially perpendicular, in the same manner as in each of the above-described embodiments, mutual interference between the resonance of the non-feed-side radiation electrode 3 and the resonance of the feed-side radiation electrode 4 can be substantially suppressed.

[0044]

The example shown in Fig. 6(b) shows that by extending the electrode area on the open-end terminal side of the feed-side radiation electrode 4 shown in Fig. 6(a), intensification of the electrical field on the side of the open-end terminal side of the feed-side radiation electrode 4 is lessened. Accordingly, a further improvement in antenna characteristics is achieved.

[0045]

The example shown in Fig. 7(a) consists of corresponding example shapes of the non-feed-side radiation electrode 3 and the feed-side radiation electrode 4 which enable dual resonance to occur in the dual band surface-

## 特開平4-196708 (2)

は圧電素子に飛んてくるイオン粒子がプラスやマイナスに帯電しており、圧電素子に帯電してしまい、周波数を測定しながらエッチングすると共振回路を破壊したり、正しく周波数を測定出来ないため、測定とエッチングの工程を分けてこれを繰り返して行く必要がある。

## 「発明の目的」

本発明の目的は、前述した欠点を除去し、圧電素子の周波数を測定しながらイオンビームによるエッチングにより周波数調整が出来る周波数調整装置と周波数調整方法を提供することにある。

## 「本発明の構成」

## 「課題を解決する手段」

そこで本発明では、イオンガンから発生するイオンのうち中性粒子のみを圧電素子によつてエッチングを行っている。中性粒子のみを得るためにイオンガンと圧電素子との間に直流電圧を印加した電極を配置して解決している。

## 「作用」

本発明では、イオンガンと圧電素子との間に直

極3とからなり、陰極3には2個の放射孔4、4'が開いている。内部にアルゴン等のガスを導入しながら減圧し、ドーナツ状の陽極2と外周の陰極3との間に直流電圧を印加するするとドーナツ状電極の中心でイオンの振動が始まりプラズマを発生させる。電子の放出によって陰極3に向かって運動し、放射孔4、4'から飛び出していく。この時マイナスイオンも同時に飛び出してプラスイオンと中和して中性な粒子を発生させる。

イオンビームのビーム方向に周波数調整する水晶振動子5が配置されている。イオンガン1と水晶振動子5はチャンパーの中に入れられ、アルゴン、酸素、フロン(CF<sub>4</sub>)等のガスが入れられ $10^{-2}$ ~ $10^{-3}$ pa(パスカル)程度の真空度に維持されている。

イオンガン1と水晶振動子5との間には対向し直流電圧がかかった電極8が配置され、この電極8の間をイオンが通過するとプラスやマイナスに帯電したイオンは電極8の電界によって運動が曲げられ、真直ぐ進むのは中性粒子だけとなる。

直流電圧の印加した電極があるため、プラスかマイナスに帯電したイオンは電極によりその経路が曲がるため直進するのは中性粒子のみであり、従来のように圧電素子に帯電することはなくなり、エッチングしながら周波数の測定が出来るようになった。

## 「実施例」

第1図は、本発明の周波数調整装置の原理図である。イオンガン1は、本発明では中性粒子を発生し易いサドル・フィールド型イオンガンが使用されている。

従来使用されていたイオンガンは、ECR(電子サイクロトロン共振型イオンガン)であり、マイクロ波で励振されたイオンがイオンガン前面に配置されたグリッドに直流電圧を印加されているため、加速され放出される。ECRタイプでは中性粒子は少なく、プラスやマイナスに帯電したイオンが多く放出される。

しかし本発明で使用されるイオンガン1は、第2図に示す通り、ドーナツ状の陽極2と外周の陰

本発明で使用されるイオンガン1では中性粒子が多く発生しているが、それでも帯電したイオンが含まれているため、それらイオンを電極8によって除去される。

本発明によってイオンビームから発生するイオン流のうち中性粒子のみを水晶振動子によつてることが出来、水晶振動子が帯電しないため、周波数を測定しながらエッチングが出来る。このため微妙な周波数調整が出来るようになり、より精度の高い圧電素子が提供出来るようになった。

なお本実施例では、圧電素子として水晶振動子を例に挙げたが、他の圧電体であるタンタル酸リチウムや圧電セラミックであってもよい。

また圧電素子として弾性表面波素子の周波数調整にも有効である。

## 「本発明の効果」

本発明による周波数調整方法および周波数調整装置によって、周波数を測定しながらエッチングによる周波数調整が出来、従来に比べ調整工数が大幅に軽減出来、しかもリアルタイムに周波数が

JP Application No. 11-255551

---

According to this fifth embodiment, since the portable telephone 25 is provided with the surface-mount antenna 1 shown in one of the above embodiments, miniaturization of the portable telephone 25 can be easily achieved in accordance with miniaturization of the surface-mount antenna 1. Furthermore, since the portable telephone 25 is provided with the surface-mount antenna 1 having the above-described excellent antenna characteristics, the portable telephone 25 having high reliability during communication can be provided.

[0043]

This invention is not limited to the above-described embodiments and may take various embodiment forms. For example, shapes of the non-feed-side radiation electrode 3 and the feed-side radiation electrode 4 are not limited to those shown in each of the above embodiments and may take various shapes. For example, they may take the shapes shown in Fig. 6(a), 6(b) or 7(a). In the example shown in Fig. 6(a), the non-feed-side electrode 3 and the feed-side electrode 4 are formed to be meandering. The non-feed-side radiation electrode 3 and the feed-side radiation electrode 4 are constructed so that electrical power is transmitted from a meander end  $\alpha$  of the non-feed-side radiation electrode 3 and electrical power is supplied from a meander end  $\beta$  of the feed-side radiation electrode 4. The open-end terminal of the non-feed-side radiation electrode 3 is

## 特開平4-196708 (3)

測定されているため高精度な周波数調整が可能となった。

## 4. 図面の簡単な説明

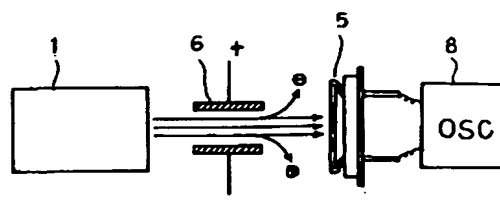
第1図は本発明の原理を示す説明図、第2図は本発明に使用されるイオンビームの構造説明図、第3図は従来の装置の原理説明図である。

1 ----- イオンガン、

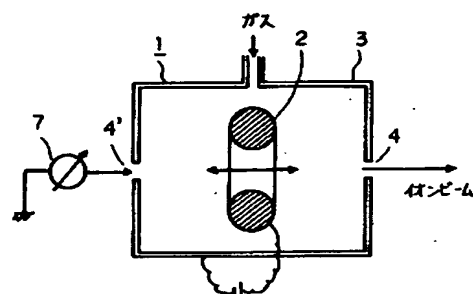
5 ----- 圧電素子、

6 ----- 電極

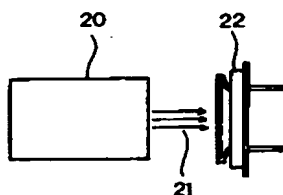
特許出願人 キンセキ株式会社



第1図



第2図



第3図

JP Application No. 11-255551

---

miniaturized and short surface-mount antenna 1 having highly reliable antenna characteristics can be achieved.

[0040]

Hereinafter, a fifth embodiment is described. This fifth embodiment shows one example of a communication device provided with the surface-mount antenna shown in each of the above embodiments. Fig. 5 schematically illustrates one example of a portable telephone as a communication device. A portable telephone 25 is provided with a circuit substrate 27 in a casing 26. This circuit substrate 27 includes the power supply circuit 10, a switching circuit 30, a transmission circuit 31, and a reception circuit 32. Also, one of the above described surface-mount antennas 1 is implemented on such a substrate circuit 27 and is connected via the power supply circuit 10 and the switching circuit 30 to the transmission circuit 31 as well as the reception circuit 32.

[0041]

In the portable telephone 25 shown in this Fig. 5, by supplying electrical power from the power supply circuit 10 to the surface-mount antenna 1, as described above, the surface-mount antenna 1 is activated, and the switching action of the switching circuit 30 causes electromagnetic waves to be transmitted and received smoothly.

[0042]